

(19)

JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **08242270 A**(43) Date of publication of application: **17.09.96**

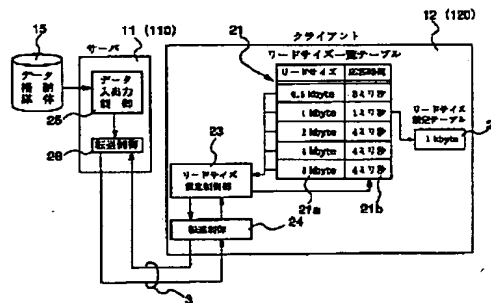
(51) Int. Cl.

H04L 29/14**G06F 13/00**(21) Application number: **07043917**(22) Date of filing: **03.03.95**(71) Applicant: **HITACHI LTD HITACHI JOHO
NETWORK:KK**(72) Inventor: **MATSUMURA HISASHI
KIJIRO TAKEYASU
OTSUKA TETSUO****(54) DATA COMMUNICATING METHOD****(57) Abstract:**

PURPOSE: To optimumly set the data transfer unit to be used for data communication without requiring a special measuring equipment, a performance measuring program, etc.

CONSTITUTION: In a client 12 performing an access to the server 11 provided with a data storage medium 15, plural different read sizes (data transfer units) and a read size list table 21 where the response time required for the trial of the access to the server 11 in each of these read sizes is recorded are provided. By using each value of the various kinds of data transfer units read from the read size list table 21, the access (read request) to the server 11 is tried and the data transfer unit in which the shortest response time is measured is stored in a read size setting table 22. The normal access to the server 11 is made to be performed by the data transfer unit set to this read size setting table 22.

COPYRIGHT: (C)1996,JPO



[Abstract]

[Purpose] To optimally set a data transfer unit to be used in data communication without a special measuring equipment, a performance measuring program, or the like.

[Constitution] In a client 12 to access a server 11 provided with a data storage medium 15, a plurality of different read sizes (data transfer units) and a read size list table 21 where the response time taken to try accessing the server 11 in each of the read sizes is recorded are provided. Each value of the various data transfer units read from the read size list table 21 is used to try access (read-request) to the server 11. The data transfer unit with the shortest measured response time is stored in a read size setting table 22 such that normal access to the server 11 is made with the data transfer unit set in the read size setting table 22.

[Scope of Claim for Patent]

[Claim 1] A data communication method for exchanging data with a desired data transfer unit between at least two information

processing equipments, characterized in that, while changing said data transfer unit into a plurality of different values, time taken to exchange said data is measured with regard to each of the values of said data transfer unit, and said data is exchanged using said data transfer unit with the shortest time taken.

[0006]

An object of the present invention is to provide data communication technology capable of optimally setting a data transfer unit to be used in data communication without a special measuring equipment, a performance measuring program, or the like.

[0007]

Another object of the present invention is to provide data communication technology capable of optimally setting a data transfer unit to be used in data communication without decreasing the availability ratio.

[0008]

Still another object of the present invention is to provide data communication technology capable of maintaining

the throughput of data communication always at the maximum without being influenced by change in the communication environment over time.

[0009]

[Means for Solving the Problems]

The present invention comprises, in, for example, data communication between a client and a server in a client-server system structured by connecting a plurality of information processing equipments through an information network, a first step of transmitting several patterns of access request with different data transfer units to the server when the client is started up to set a data transfer unit with the fastest response as the data transfer unit of the client, and a second step of executing actual access to the server by the client using the data transfer unit with the fastest response.

[0010]

Further, according to the present invention, access to the server by the client using the data transfer unit set according to the above first step is monitored and, if the response in access using the present data transfer unit becomes slower than the response measured according to the

first step, the first step is executed at any time to reset the data transfer unit.

[0011]

The above first and second steps can be performed by, for example, a distal end of a protocol of the data communication, i.e., in case of a client, by, for example, a client program executed on a client machine, and thus, reboot of the client or the server or the like due to change in the data transfer unit does not occur.

[0012]

[Operation]

According to the present invention mentioned in the above, in, for example, a client-server system, since a client itself searches a data transfer unit with the shortest response time to carry out data communication, a data transfer unit to be used in data communication can be optimally set without a special measuring equipment, a performance measuring program, or the like.

[0013]

Further, since reboot is not necessary in setting or changing the data transfer unit, a data transfer unit to be

used in data communication can be optimally set without decreasing the availability ratio, which decrease is due to reboot of a client-server system.

[0014]

Further, since a client itself searches a data transfer unit with the shortest response time to carry out data communication at any time, the throughput of the data communication can be maintained always at the maximum without being influenced by change in, for example, the communication environment over time.

[0045]

[Effect of the Invention]

According to a data communication method of the present invention, an effect is obtained that a data transfer unit to be used in data communication can be optimally set without a special measuring equipment, a performance measuring program, or the like.

[0046]

Further, an effect is obtained that a data transfer unit to be used in data communication can be optimally set

without decreasing the availability ratio.

[0047]

Still further, an effect is obtained that the throughput of data communication can be maintained always at the maximum without being influenced by change in the communication environment over time.

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 少なくとも二つの情報処理装置の間において所望のデータ転送単位でデータの授受を行うデータ通信方法であって、前記データ転送単位を複数の異なる値に変化させながら、前記データ転送単位の各値における前記データの授受の所要時間を計測し、前記所要時間が最も短い前記データ転送単位を用いて前記データの授受を行うことを特徴とするデータ通信方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、データ通信技術に関し、特に、クライアント・サーバシステム等におけるデータ通信の効率化に適用して有効な技術に関する。

【0002】

【従来の技術】 最近では、大容量のディスク記憶装置やプリンタ等の周辺機器および CPU パワー等の資源を他から利用できるようにしたサーバ・マシンと、当該サーバ・マシンの前述のような資源を利用するクライアント・マシンとを情報ネットワークを介して接続したクライアント・サーバ方式の情報処理形態が普及してきている。ところで、このようなクライアント・サーバ方式では、情報ネットワークを介した情報の授受を行うため、情報ネットワークにおけるデータ通信の効率化が性能向上等の観点から重要となる。

【0003】 従来、このようなデータ通信の効率化を図る管理技術としては、たとえば、株式会社オーム社、平成 4 年 7 月 30 日第 1 版第 6 刷発行、「異機種接続と TCP/IP 絵とき読本」P 167～P 170、等の文献にも記載されているように、特別な端末等の性能測定機器を情報ネットワークの一部に接続したり、性能測定プログラムを作成して実行する、等の方法が考えられる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 前述の従来の技術では、特別な性能測定機器や性能測定プログラムを準備する必要があり、コストや労力が嵩むとともに、データ通信における経時的な性能変化に追従した迅速なデータ転送単位等の仕様変更が困難であった。

【0005】 また、性能測定機器や性能測定プログラムを用いて得られた測定結果を反映させるためには、サーバやクライアントをその都度リポートする必要があり、稼働率の低下を招く、という問題もある。

【0006】 本発明の目的は、特別な測定機器や性能測定プログラム等を必要とすることなく、データ通信に用いられるデータ転送単位を最適に設定することが可能なデータ通信技術を提供することにある。

【0007】 本発明の他の目的は、稼働率の低下を招くことなく、データ通信に用いられるデータ転送単位を最適に設定することが可能なデータ通信技術を提供することにある。

【0008】 本発明のさらに他の目的は、通信環境の経

時変化に影響されることなく、データ通信におけるスループットを常に最大に維持することが可能なデータ通信技術を提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】 本発明は、たとえば、複数の情報処理装置を情報ネットワークを介して接続した構成のクライアント・サーバシステムにおけるクライアントとサーバとの間のデータ通信において、クライアント起動時にデータ転送単位の異なる数パターンのアクセス要求をサーバに送信して、レスポンスの一番早いデータ転送単位をクライアントのデータ転送単位に設定する第 1 のステップと、レスポンスの一番早いデータ転送単位を用いて、クライアントがサーバに対して実際のアクセスを実行する第 2 のステップとからなるものである。

【0010】 また、上述の第 1 のステップによって設定されたデータ転送単位によるクライアントからサーバへのアクセスを監視し、現在のデータ転送単位によるアクセスにおけるレスポンスが第 1 のステップで計測されたレスポンスよりも劣化した場合には、前記第 1 のステップを随時、実行してデータ転送単位の再設定を行うものである。

【0011】 前述の第 1 および第 2 のステップは、たとえば、データ通信のプロトコルの末端、すなわち、クライアントの場合には、クライアント・マシン上で実行されるクライアント・プログラム等で行わせることができ、データ転送単位の変更に伴う、クライアントやサーバのリポート等は発生しない。

【0012】

【作用】 上記した本発明によれば、たとえばクライアント・サーバシステムにおいて、クライアント自身が応答時間の最も短いデータ転送単位を探索してデータ通信を行うので、特別な測定機器や性能測定プログラム等を必要とすることなく、データ通信に用いられるデータ転送単位を最適に設定することが可能となる。

【0013】 また、データ転送単位の設定や変更の際にリポートする必要がないので、クライアント・サーバシステムのリポートに起因する稼働率の低下を招くことなく、データ通信に用いられるデータ転送単位を最適に設定することが可能となる。

【0014】 また、随時、クライアント自身が応答時間の最も短いデータ転送単位を探索してデータ通信を行うので、経時的な通信環境等の変動に影響されることなく、データ通信におけるスループットを常に最大に維持することが可能となる。

【0015】

【実施例】 以下、本発明の実施例を図面を参照しながら詳細に説明する。

【0016】 (実施例 1) 図 1 は、本発明の一実施例であるデータ通信方法が実施されるクライアント・サーバシステムの構成の一例を示す概念図であり、図 2 は、そ

10

20

30

40

50

の構成をさらに詳細に示すブロック図、図 3 は、その作用の一例を示すフローチャートである。

【0017】本実施例のクライアント・サーバシステムは、図 1 に示すように複数のクライアント 1 2 が FDDI コンセントレータ 1 4 及び FDDI 1 3 を経由して、データ格納媒体 1 5 を有しているサーバ 1 1 にアクセスする構成となっている。

【0018】データ格納媒体 1 5 は、たとえば、動画等の画像データが格納されており、クライアント 1 2 からの要求に応じてサーバ 1 1 がデータ格納媒体 1 5 に格納されている任意の画像データを実時間で配信する等のデータ通信動作が行われる。

【0019】図 6 および図 7 は、それぞれ、本実施例のクライアント・サーバシステムを構成するサーバ装置およびクライアント装置の一例を示すブロック図である。

【0020】図 6 に例示されるように、本実施例のサーバ装置 1 1 0 は、全体の制御を司る中央処理装置 (CPU) 1 1 1、中央処理装置 1 1 1 の動作を制御するサーバ OS およびサーバ・プログラム (サーバ 1 1) 等が格納される主記憶 1 1 2、データの表示等を行うディスプレイ 1 1 3、コマンドやデータ等の入力に用いられるキーボード 1 1 4、FDDI 1 3 等の情報ネットワークとのインタフェースを制御するネットワーク制御部 1 1 5、等を備えており、これらは、システムバス 1 1 6 を介して相互に接続されている。システムバス 1 1 6 には、データ入出力制御 1 2 7 (25) を介してデータ記憶媒体 1 5 が接続されている。データ記憶媒体 1 5 に格納されている、たとえば画像データ等は、たとえば、クライアント 1 2 の要求に応じて読み出され、ネットワーク制御部 1 1 5 を介して送出される。

【0021】一方、図 7 に例示されるように、本実施例のクライアント装置 1 2 0 は、全体の制御を司る中央処理装置 1 2 1 (CPU)、中央処理装置 1 2 1 の動作を制御するクライアント OS およびクライアント・プログラム (クライアント 1 2) 等が格納される主記憶 1 2 2、データの表示等を行うディスプレイ 1 2 3、コマンドやデータ等の入力に用いられるキーボード 1 2 4、FDDI 1 3 等の情報ネットワークとのインタフェースを制御するネットワーク制御部 1 2 5、等を備えており、これらは、システムバス 1 2 6 を介して相互に接続されている。システムバス 1 2 6 には、高速な半導体メモリ等で構成されるフレームバッファ 1 2 8 が接続されており、このフレームバッファ 1 2 8 にはネットワーク制御部 1 2 5 を介して外部から到来する画像データが格納される。ディスプレイ 1 2 3 は、このフレームバッファ 1 2 8 に保持された画像データ等にアクセスして、動画等の画像を表示する。

【0022】なお、以下の説明では、一例として、クライアント 1 2 からサーバ 1 1 に対してデータのリード要求を行う場合について説明する。

【0023】なお、本実施例では、クライアント 1 2 とサーバ 1 1 とを接続する通信媒体の一例として FDDI (Fiber Distributed Data Interface) を用いているが、TPDDI (Twisted Pair Distributed Data Interface)、イーサネット LAN (Local Area Network)、トークンリング LAN、ATM (Asynchronous Transfer Mode) 等、ネットワーク全般の接続技術を用いることができる。

【0024】図 2 に例示されるように、本実施例の場合、サーバ 1 1 には、データ入出力制御 2 5 および転送制御 2 6 が設けられており、一方、クライアント 1 2 には、リードサイズ一覧テーブル 2 1、リードサイズ設定テーブル 2 2、リードサイズ設定制御部 2 3、転送制御 2 4 が設けられている。

【0025】リードサイズ一覧テーブル 2 1 には、予め、外部から互いに異なる値の複数種のリードサイズ (クライアント 1 2 がサーバ 1 1 からデータをリードする際のデータ転送単位) が設定されるリードサイズ欄 2 1 a と、当該リードサイズによってサーバ 1 1 にアクセスを試行した時の応答時間が格納される応答時間欄 2 1 b が対になって設けられている。リードサイズ設定テーブル 2 2 には、アクセスの試行において応答時間が最も短かったリードサイズの値がセットされる。そして、このリードサイズ設定テーブル 2 2 に設定された値が、通常の、クライアント 1 2 によるサーバ 1 1 に対するアクセスに際してのリードサイズとして用いられる。

【0026】以下、本実施例の作用の一例を、図 3 のフローチャート等を参照しながら説明する。

【0027】クライアント 1 2 は、リードサイズ一覧テーブル 2 1 のリードサイズ欄 2 1 a に記述してあるリードサイズを読み出して (ステップ 3 0 1)、当該リードサイズのリード要求を順番にリードサイズ設定制御部 2 3、転送制御 2 4 を経由して、サーバ 1 1 に転送する (ステップ 3 0 2)。サーバ 1 1 は、転送制御 2 6 を経由して受信したリード要求の示すリードサイズ分のデータをデータ格納媒体 1 5 からリードして、データ入出力制御 2 5、転送制御 2 6 を経由して、応答をクライアント 1 2 に返す。サーバ 1 1 から応答を受信したクライアント 1 2 は、リード要求を送信してから応答を受信するまでの時間を計測してリードサイズ一覧テーブル 2 1 の応答時間欄 2 1 b に格納する (ステップ 3 0 3、ステップ 3 0 4、ステップ 3 0 5)。リードサイズ一覧テーブル 2 1 に示す複数のリードサイズ分の要求送受信の試行が全て完了したか否かを判定し (ステップ 3 0 6)、すべての場合で計測が完了した後、一番応答時間の短かったリード要求のリードサイズをリードサイズ設定テーブル 2 2 に設定する (ステップ 3 0 7)。

【0028】具体的な値を例にとって上述の動作を説明すると以下ようになる。リードサイズを設定する際、クライアント 1 2 はまず、リードサイズ一覧テーブル 2

1 のリードサイズ欄 2 1 a の先頭に記述してある 0.5 Kbyte のリード要求をリードサイズ設定制御部 2 3 及び転送制御 2 4 を経由して、サーバ 1 1 に送信する。転送制御 2 6 を経由してリード要求を受信したサーバ 1 1 は、0.5 Kbyte のデータをデータ格納媒体 1 5 からリードし、データ入出力制御 2 5 及び転送制御 2 6 を経由して、クライアント 1 2 に送信する。応答を受信したクライアント 1 2 は、リード要求を送信してから応答を受信するまでの時間をリードサイズ一覧テーブル 2 1 の応答時間欄 2 1 b に応答時間として格納する。応答時間格納後、次に、1 Kbyte のリード要求をサーバ 1 1 に送信する。このようにリードサイズ一覧テーブル 2 1 のリードサイズ欄 2 1 a に記述してある各種リードサイズのエントリ数分の要求を順にサーバ 1 1 に送信し、応答時間の一番短かったリードサイズをリードサイズ設定テーブル 2 2 に設定する。例えば、0.5 Kbyte のリード要求の応答時間が、3 ミリ秒、1 Kbyte が 1 ミリ秒、他の 2 Kbyte、4 Kbyte、8 Kbyte の各々の場合が 4 ミリ秒であったとすると、クライアント 1 2 は、応答時間が最も短い 1 ミリ秒であった、1 Kbyte をリードサイズ設定テーブル 2 2 に設定する。

【0029】そして、上述のようなクライアント 1 2 によるサーバ 1 1 へのアクセスの試行操作によってリードサイズ設定テーブル 2 2 に設定されたリードサイズを用いて、クライアント 1 2 は、通常のデータの取得のためにサーバ 1 1 にアクセスする。この時、応答時間は最短なので、サーバ 1 1 からクライアント 1 2 に対するデータ転送は最も高速となり、高スループットを得ることができる。

【0030】このため、たとえば、クライアント 1 2 からの要求（リード要求）に従ってサーバ 1 1 が当該クライアント 1 2 に動画等の画像データを実時間で配信するビデオ・オン・デマンド等に適用する場合を考えると、サーバ 1 1 からクライアント 1 2 への画像データ転送の遅延は、画質劣化等の原因になるが、本実施例の場合には、常に、最短の応答時間で、すなわち、最短の遅延時間で画像データの配信が可能となり、クライアント 1 2 において受信される画像データの劣化を確実に防止することが可能となる。

【0031】以上説明したように、従来では、応答時間を測定する場合、専用の測定機器を用いて応答時間を測定する等の作業が必要であったが、本実施例の場合には、上述のようにクライアント 1 2 が各種のリードサイズにおける応答時間を測定して、一番効率の良いリードサイズを自動的に設定するので、専用の測定機器は全く必要としない。

【0032】クライアント 1 2 におけるユーザプログラムやアプリケーションプログラムのレベルで、上述のようなサーバ 1 1 に対するアクセスの試行操作を行わせる場合には、リードサイズ設定テーブル 2 2 に設定された

リードサイズを実際のアクセスに反映させるための、クライアント 1 2 を制御するオペレーティング・システム（クライアント OS）等のリブート（再起動）等の処理は全く不要であり、リブートに起因するクライアント 1 2 等の稼働率の低下を回避することができる。

【0033】（実施例 2）図 4 は、本発明の他の実施例であるデータ通信方法が実施されるクライアント・サーバシステムの一例を示すブロック図であり、図 5 は、その作用の一例を示すフローチャートである。この実施例 2 の場合には、稼働途中にデータ転送単位を変更する方法の一例について説明する。

【0034】この実施例 2 の場合には、リードサイズ設定テーブル 2 2 とともに、応答時間設定テーブル 2 7 を設け、前述の図 3 のフローチャートに例示されるような試行操作によって見いだされたデータ転送単位（リードサイズ）の最適値と、それに対応する応答時間をそれぞれ記憶しておく。そして、リードサイズ設定テーブル 2 2 に設定されたデータ転送単位による実際のクライアント 1 2 からサーバ 1 1 へのアクセス操作における応答時間の変動、すなわち、応答時間設定テーブル 2 7 に記憶された値に対する大小の変化を監視し、最初に設定されていたデータ転送単位によるアクセスが時間的に不利になると判明した場合には、図 3 の操作によって、新たに、現在の状況に最適なデータ転送単位を見いだす処理を行うことにより、リードサイズ設定テーブル 2 2 に設定されたデータ転送単位を現在の状況に有利となる値に再設定する操作を行う。

【0035】このような処理を図 5 のフローチャートを用いて、説明する。

【0036】まず、リードサイズ設定テーブル 2 2 に現在設定されているリードサイズを用いて、通常のアクセスを実行し（ステップ 501）、アクセス応答時間を計測する（ステップ 502、ステップ 503）。

【0037】そして、計測された時間が、応答時間設定テーブル 2 7 に格納されている値を超過したか否かを調べ（ステップ 504）、超過していない場合には、現在のデータ転送単位が有効であるとして、ステップ 501 に戻って通常のアクセスを行う。

【0038】一方、計測された時間が、応答時間設定テーブル 2 7 に格納されている値を超過した場合には、まず、超過した回数を積算し（ステップ 505）、さらに、超過した回数（ステップ 505 での積算値）が、所定の閾値 n 回を越えたか否かを調べる（ステップ 506）。

【0039】そして、超過した積算回数が閾値 n 未満の場合には、ステップ 501 に戻って、従来のリードサイズ設定テーブル 2 2 の値によるアクセスを継続する。このステップ 506 の判定を行う理由は、極短期間（少ないアクセス回数）で現在のリードサイズの有利／不利を判定することに起因する誤差を小さくして、図 3 のフロ

ーチャートの試行を繰り返す頻度が必要以上に多くなることに起因するオーバーヘッドの増大を抑止するためである。

【0040】超過した積算回数が閾値 n 以上になった場合には、リードサイズ設定テーブル 22 に設定されている現在のリードサイズの値が現在の環境下では不適切であると判断して、前述の図 3 のフローチャートに例示されるようなアクセス試行処理によって、リードサイズ設定テーブル 22 にリードサイズの値を、現在の状況に適合した値に、再度設定し直す処理を実行する（ステップ 507）。なお、このステップ 507 は複数のアクセス要求を繰り返すため、所要時間が長くなることが予想されるので、適当なデータの切れ目等を見計らって実行するようにしてもよい。

【0041】そして、リードサイズ設定テーブル 22 および応答時間設定テーブル 27 の各々に現在の通信状況に最適なリードサイズと、その時に計測された応答時間の値を設定し（ステップ 508）、さらに、次の判定処理に備えて、ステップ 505 の発生回数を 0 に初期化した後（ステップ 509）、ステップ 501 に戻って通常

のアクセスを繰り返す。

【0042】このように、本実施例 2 の場合には、一旦、リードサイズ設定テーブル 22 に設定されたリードサイズによるアクセスが現在の通信状況下で実際に時間的に有利か否かを監視し、不利になっていると判明した場合には、現在の通信環境に最適なように再設定する動作をクライアント 12 の側で自動的に行うので、特別な測定機器等を必要とすることなく、経時的に変動する通信環境に応じて、常に、クライアント 12 からサーバ 11 へのアクセスのスループットを自動的に最大に維持することが可能となる。また、実施例 1 の場合と同様に、リードサイズ設定テーブル 22 のデータ転送単位の値を実際のアクセスに反映させる目的でリポートを実行する必要もないので、稼働率の低下を招くこともない。

【0043】また、ステップ 507 の処理によって現在のデータ転送単位の値を再設定するか否かを判定するための閾値 n を適切に設定することにより、ステップ 507 の処理が必要以上に高い頻度で実行されることに起因するオーバーヘッドを確実に抑止することができる。

【0044】以上本発明者によってなされた発明を実施例に基づき具体的に説明したが、本発明は前記実施例に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々変更可能であることはいうまでもない。

【0045】

【発明の効果】本発明のデータ通信方法によれば、特別な測定機器や性能測定プログラム等を必要とすることなく、データ通信に用いられるデータ転送単位を最適に設定することができる、という効果が得られる。

【0046】また、稼働率の低下を招くことなく、データ通信に用いられるデータ転送単位を最適に設定することができる、という効果が得られる。

【0047】また、通信環境の経時変化に影響されることなく、データ通信におけるスループットを常に最大に維持することができる、という効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の一実施例であるデータ通信方法が実施されるクライアント・サーバシステムの構成の一例を示す概念図である。

【図 2】本発明の一実施例であるデータ通信方法が実施されるクライアント・サーバシステムの構成をさらに詳細に示すブロック図である。

【図 3】本発明の一実施例であるデータ通信方法が実施されるクライアント・サーバシステムの作用の一例を示すフローチャートである。

【図 4】本発明の他の実施例であるデータ通信方法が実施されるクライアント・サーバシステムの一例を示すブロック図である。

【図 5】本発明の他の実施例であるデータ通信方法が実施されるクライアント・サーバシステムの作用の一例を示すフローチャートである。

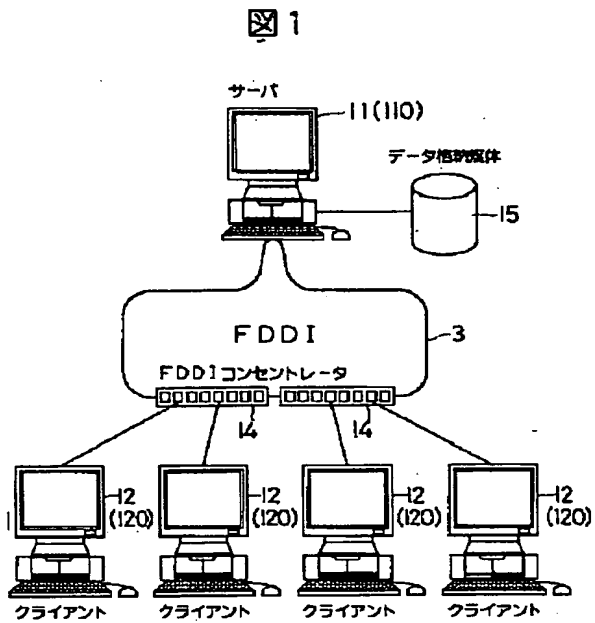
【図 6】本発明の一実施例であるデータ通信方法が実施されるクライアント・サーバシステムを構成するサーバ装置の一例を示すブロック図である。

【図 7】本発明の一実施例であるデータ通信方法が実施されるクライアント・サーバシステムを構成するクライアント装置の一例を示すブロック図である。

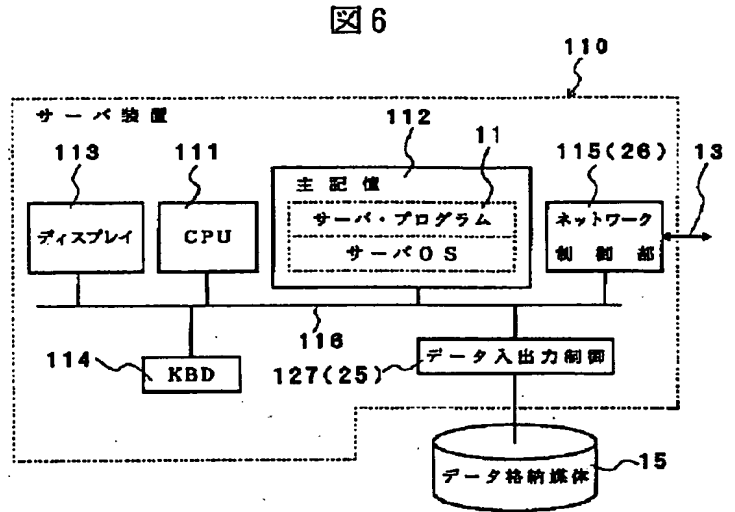
【符号の説明】

11…サーバ（情報処理装置）、12…クライアント（情報処理装置）、13…FDDI、14…FDDI コンセントレータ、15…データ格納媒体、21…リードサイズ一覧テーブル、21a…リードサイズ欄、21b…応答時間欄、22…リードサイズ設定テーブル、23…リードサイズ設定制御部、24…転送制御、25…データ入出力制御、26…転送制御、27…応答時間設定テーブル。

【図 1】

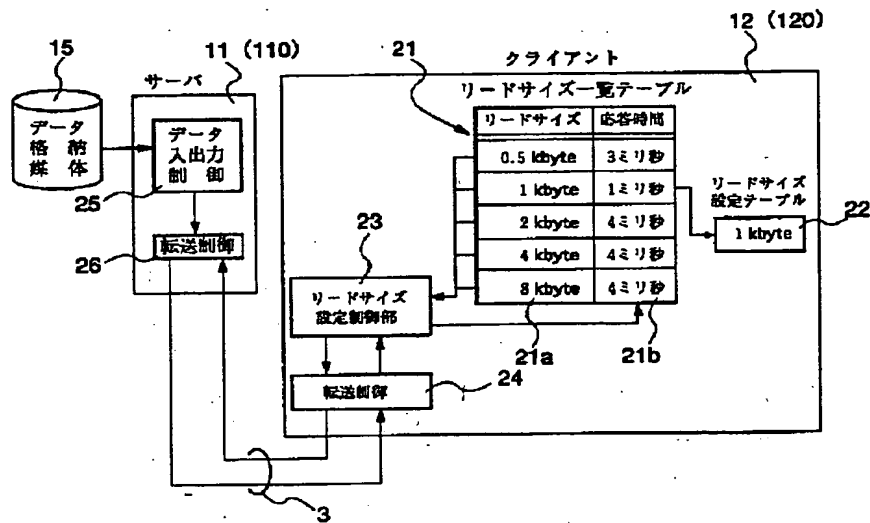


【図 6】



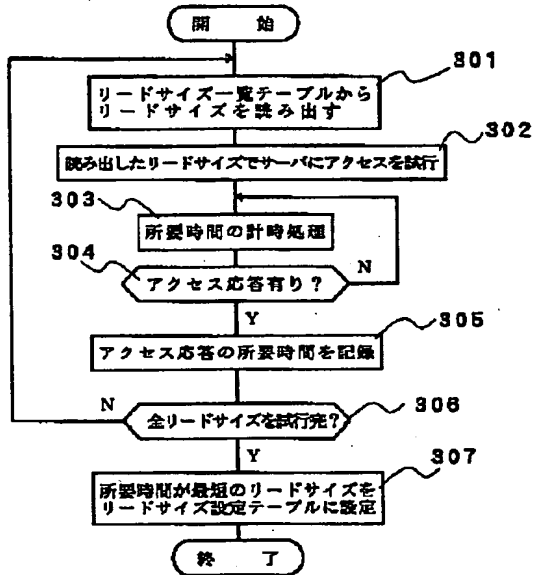
【図 2】

図 2



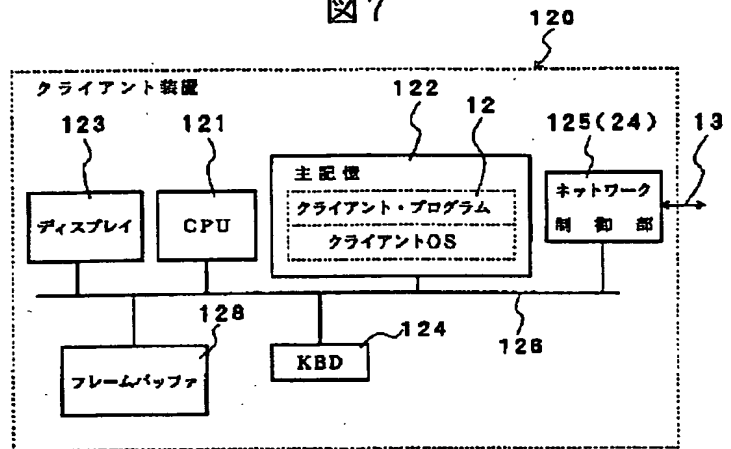
【図 3】

図 3



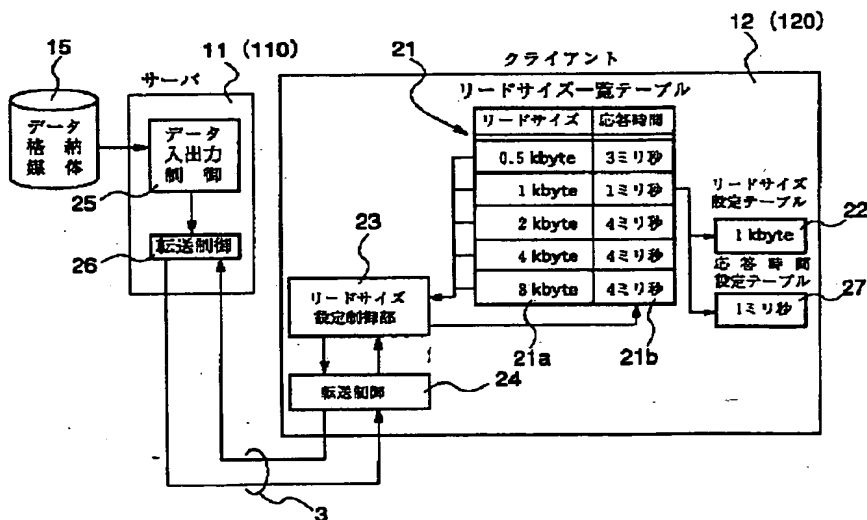
【図 7】

図 7



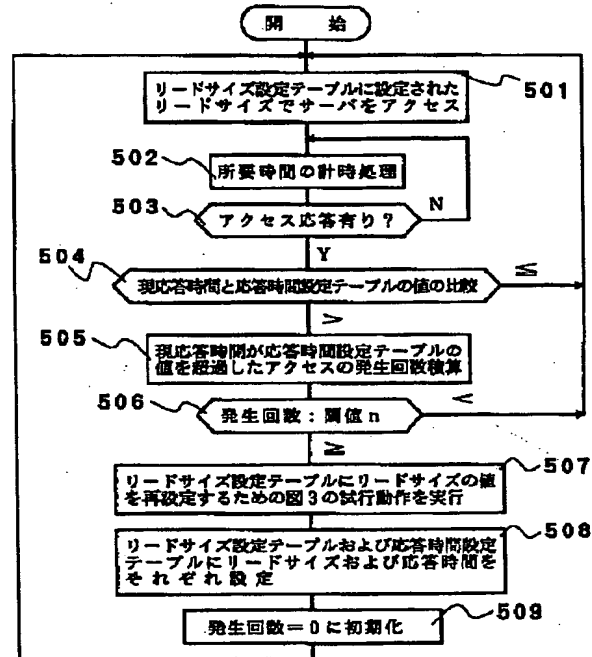
【図 4】

図 4



【図 5】

図 5



フロントページの続き

(72) 発明者 大塚 哲郎
東京都千代田区大手町二丁目 6 番 2 号 株
式会社日立情報ネットワーク内